

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

18172360

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2002278497 A2 20020927 <No. of Patents: 001>
(English)

IPC: *G09G-003/20; G09G-003/30; G09G-003/32; H05B-033/14

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	AppliC No	Kind	Date
JP 2002278497	A2	20020927	JP 200182147	A	20010322 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 200182147 A 20010322

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07409988 **Image available**

DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD THEREFOR

PUB. NO.: 2002-278497 [JP 2002278497 A]

PUBLISHED: September 27, 2002 (20020927)

INVENTOR(s): KONDO SHIGEKI

NAKAMURA HIROYUKI

APPLICANT(s): CANON INC

APPL. NO.: 2001-082147 [JP 20011082147]

FILED: March 22, 2001 (20010322)

INTL CLASS: G09G-003/20; G09G-003/30; G09G-003/32; H05B-033/14

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power consumption of a display panel using current control type light emitting elements, such as organic EL elements.

SOLUTION: A switch is inserted between a light emitting element and a current supply means.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-278497

(P 2 0 0 2 - 2 7 8 4 9 7 A)

(43)公開日 平成14年9月27日(2002.9.27)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/20

識別記号

624

F I

G09G 3/20

テーマコード (参考)

624 B 3K007

611

611 H 5C080

641

641 D

3/30

3/30

K

3/32

3/32

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-82147(P 2001-82147)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日

平成13年3月22日(2001.3.22)

(72)発明者 近藤 茂樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 中村 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外2名)

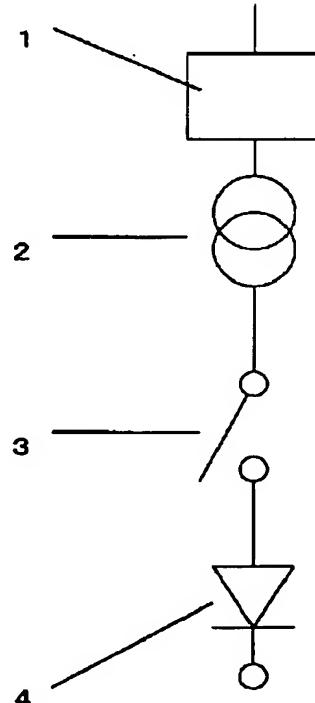
最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示パネル及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 有機EL素子などに代表される電流制御型発光素子を用いた表示パネルの低消費電力化を図る。

【解決手段】 発光素子と電流供給手段との間にスイッチ手段を挿入する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に走査線と信号線とがマトリクス状に形成され、該走査線と該信号線との交差点近傍に、入力電流に応じて輝度が変化する電流制御型発光素子を少なくとも一つ有する画素回路を持つアクティブマトリクス型の表示パネルにおいて、前記画素回路は、前記電流制御型発光素子に電流を供給する手段である電流供給手段と、前記電流供給手段と前記電流制御型発光素子との間に接続されたスイッチ手段と、を備えたことを特徴とする表示パネル。

【請求項2】 さらに、前記走査線と前記信号線とに接続され、該走査線及び該信号線からの信号によって前記電流供給手段から前記スイッチ手段への電流の供給、非供給の切換を行う電流制御手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の表示パネル。

【請求項3】 前記スイッチ手段が、少なくとも1つのトランジスタで構成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示パネル。

【請求項4】 前記トランジスタは薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項3に記載の表示パネル。

【請求項5】 さらに2入力のマルチプレクス駆動制御を行う駆動制御手段を備え、前記スイッチ手段は、前記駆動制御手段と共に2入力のマルチプレクサを構成することを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1項に記載の表示パネル。

【請求項6】 請求項1から5のうちのいずれか1項に記載の表示パネルの駆動方法であって、前記スイッチ手段の開閉時間を制御することにより前記電流制御型発光素子の発光量を調整することを特徴とする駆動方法。

【請求項7】 請求項2から5のうちのいずれか1項に記載の表示パネルの駆動方法であって、前記スイッチ手段の開閉時間を制御することにより前記電流制御型発光素子の発光量を調整すること、前記電流制御手段によって各画素に含まれる前記電流制御型発光素子の1フィールドにおける発光、非発光を選択すること、を特徴とする駆動方法。

【請求項8】 前記選択は、前記1フィールドにつき1回のみ行うことを特徴とする請求項7に記載の駆動方法。

【請求項9】 請求項5に記載の表示パネルの駆動方法であって、2入力のマルチプレクス駆動によって前記電流制御型発光素子の発光時間を制御することを特徴とする駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスプレイに用いられる発光素子の駆動装置に関し、特に有機及び無機エレクトロルミネッセンス素子、又は発光ダイオード等のような発光輝度が素子を流れる電流により制御される電流制御型発光素子の駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 有機及び無機エレクトロルミネッセンス(EL)素子、又は発光ダイオード(LED)等のような電流制御型発光素子をアレイ状に組み合わせ、ドットマトリクスにより文字表示を行うディスプレイは、テレビ、携帯端末等に広く利用されている。

【0003】 特に、自発光素子を用いたこれらのディスプレイは、液晶を用いたディスプレイと異なり、照明のためのバックライトを必要としない、視野角が広い等の特徴を有し、注目を集めている。

【0004】 中でも、トランジスタ等とこれらの発光素子とを組み合わせてスタティック駆動を行うアクティブマトリクス型と呼ばれるディスプレイは、ダイナミック駆動を行う単純マトリクス駆動のディスプレイと比較して、高輝度、高コントラスト、高精細等の優位性をつけており近年注目されている。

【0005】 この種のディスプレイの従来例として、図9に、Society for Information Display発行の1990年秋期大会予稿集「Euro display'90」の第216~219頁の発表から引用した、発光素子にEL素子を使用したアクティブマトリクス型ディスプレイの発光素子駆動回路を示す。

【0006】 図9を参照して、この駆動回路では、トランジスタ35のゲート電極に接続された走査線31が選択されて活性化されると、トランジスタ35がオン状態となり、トランジスタ35に接続された信号線32から信号がコンデンサ38に書き込まれる。コンデンサ38はトランジスタ41のゲート・ソース間電圧を決定する。

【0007】 そして、走査線31が非選択となりトランジスタ35がオフ状態になると、コンデンサ38の両端間の電圧は次の周期に走査線31が選択されるまで保持される。

【0008】 コンデンサ38の両端間の電圧に応じて、電源線39→発光素子40→トランジスタ41のドレン→ソース→共通電極42という経路に沿って電流が流れ、この電流により発光素子40が発光する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 一般的にコンピュータの端末、パソコンのモニタ、テレビ等の動画表示を行うためには、各画素の発光量が変化して階調表示が出来ることが望ましい。

【0010】 画像に階調性を出すために、従来例では、アナログ階調方式、面積階調方式、時間階調方式がある。

【0011】 アナログ階調方式では、発光素子に電流を供給するトランジスタ41のゲート電位を、ビデオ信号に応じて制御する、即ち、トランジスタ41のコンダクタンスを制御する必要がある。この場合、有機EL素子

の輝度-電圧特性に応じてビデオ信号を変化させる必要がある。

【0012】一般的に有機EL素子の電圧-電流特性は非線形のダイオード特性を示すため、電圧-輝度特性もダイオード特性を示す。従って、ビデオ信号電圧にガンマ補正を施す必要があり、システムが複雑になる。

【0013】また、表示パネル上のそれぞれの画素に備えられたトランジスタの特性のバラツキにより、仮に全画素に入力されるビデオ信号電圧が均一であっても、表示にムラが生じてしまうことがある。

【0014】図9の駆動回路においてアナログ階調表示を行うには、トランジスタ41のゲート・ソース電極間に閾値電圧(V_{th})付近の電圧を印加する必要がある。

【0015】しかし、例えばトランジスタAとトランジスタBのゲート電圧・ソース電流特性に、図10に示すようなばらつきがあると(図10中、実線がトランジスタAの特性、点線がトランジスタBの特性を表している)、例えば図9のトランジスタ41に対応するトランジスタのゲート電極にゲート電圧 V_g を印加した場合、それぞれのトランジスタに流れる電流は I_A (実線で示す曲線と V_g との交点)と I_B (破線で示す曲線と V_g との交点)のように異なるため、発光素子40に流れる電流も変わり、本来ならば同じ輝度であるはずの領域の輝度が異なり、このため、例えば輝度むら等の画質劣化が生じることになる。

【0016】上述のようなトランジスタ特性のばらつきの影響を受けにくい回路も提案されている。IDRC (International Display Research Conference) 2000, Digest P. 358~361には、カレントミラー回路を発光素子駆動用画素回路に適用した形態が提案されている(図11)。

【0017】カレントミラー回路は、供給された電流を、トランジスタの閾値電圧にかかわらず負荷に供給することが可能であるため、本質的にトランジスタのバラツキに関係なく、負荷、即ち、発光素子に定電流を供給することが可能となる。

【0018】一方、文献AM-LCD 2000, AM3-1には面積階調方式が提案されている。

【0019】これは、一つの画素を複数の画素に分割し、各画素はオン/オフを行い、オンしている画素の総面積によって階調を出すものである。

【0020】しかしながら、この方式では開口率を上げるのが困難なため、発光素子への駆動電流密度を上げざるを得ず、駆動電圧の上昇、素子の寿命低下といった問題を生じることがある。

【0021】また、時間階調方式は上述の課題を解決するために、階調を発光素子の発光時間によって制御する方式であり、例えば、SID 2000 DIGEST 36.1(P. 912~915)で報告されている。しか

しながら、トランジスタのバラツキを少なくするため、発光素子の定電流駆動の為のトランジスタを線形領域で動作させる必要があり、このため、電源電圧、消費電力の上昇といった問題がある。

【0022】また、この方式では、上述の報告内にもあるように、複数の発光期間の選択により発光時間を調整する。たとえば、8ビット(256階調)を表示しようとした場合、発光時間としては、時間比率が1:2:4:8:16:32:64:128の8つのサブフィールド

10 期間を選択することになる。そして、各サブフィールド期間の直前に、そのサブフィールドでの発光/非発光を選択するため、そのたびに全画素のアドレッシング期間が存在する。このアドレッシング期間は、基本的には非表示であり、そのため、1フィールド内での有効発光期間は、Nビット階調表示を行おうとした場合、

有効発光期間 = (1フィールド期間) - (1画面アドレッシング期間 × N)

となり、発光量が低下する。そのため、1サブフィールド当たりの発光量を上げてフィールド全体での発光量を補う必要が生じる。これには、個々の発光素子の発光輝度を上げることが必要であり、発光素子の寿命低下などにつながる。また、通常の液晶ディスプレイ(LCD)では、1フィールドあたり1回のアドレッシングで済むところを、階調ビット回数分だけアドレッシングする必要があるため、より高速のアドレッシング回路が必要になる。

【0023】本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、従来よりも優れた表示パネルを提供することを目的とする。

30 【0024】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1に記載の発明は、基板上に走査線と信号線とがマトリクス状に形成され、該走査線と該信号線との交差点近傍に、入力電流に応じて輝度が変化する電流制御型発光素子を少なくとも一つ有する画素回路を持つアクティブマトリクス型の表示パネルにおいて、前記画素回路は、前記電流制御型発光素子に電流を供給する手段である電流供給手段と、前記電流供給手段と前記電流制御型発光素子との間に接続されたスイッチ手段と、を備えたことを特徴とする。

【0025】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の表示パネルにおいて、さらに、前記走査線と前記信号線とに接続され、該走査線及び該信号線からの信号によって前記電流供給手段から前記スイッチ手段への電流の供給、非供給の切換を行う電流制御手段を備えたことを好ましい態様として含むものである。

【0026】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の表示パネルにおいて、前記スイッチ手段が、少なくとも1つのトランジスタで構成されることを好ましい態様として含むものである。

【0027】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の表示パネルにおいて、前記トランジスタは薄膜トランジスタであることを好ましい態様として含むものである。

【0028】請求項5に記載の発明は、請求項1から4のうちのいずれか1項に記載の表示パネルにおいて、さらに2入力のマルチプレクス駆動制御を行う駆動制御手段を備え、前記スイッチ手段は、前記駆動制御手段と共に2入力のマルチプレクサを構成することを好ましい態様として含むものである。

【0029】上記課題を解決するための請求項6に記載の発明は、請求項1から5のうちのいずれか1項に記載の表示パネルの駆動方法であって、前記スイッチ手段の開閉時間を制御することにより前記電流制御型発光素子の発光量を調整することを特徴とする。

【0030】上記課題を解決するための請求項7に記載の発明は、請求項2から5のうちのいずれか1項に記載の表示パネルの駆動方法であって、前記スイッチ手段の開閉時間を制御することにより前記電流制御型発光素子の発光量を調整すること、前記電流制御手段によって各画素に含まれる前記電流制御型発光素子の1フィールドにおける発光、非発光を選択すること、を特徴とする。

【0031】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の駆動方法において、前記選択は、前記1フィールドにつき1回のみ行うことを好ましい態様として含むものである。

【0032】上記課題を解決するための請求項9に記載の発明は、請求項5に記載の表示パネルの駆動方法であって、2入力のマルチプレクス駆動によって前記電流制御型発光素子の発光時間を制御することを特徴とする。

【0033】

【発明の実施の形態】（表示パネル）本発明は、基板上に走査線と信号線とがマトリクス状に形成され、該走査線と該信号線との交差点近傍に、入力電流に応じて輝度が変化する電流制御型発光素子を少なくとも一つ有する画素回路を持つアクティブマトリクス型の表示パネルにおいて、画素回路が、前記電流制御型発光素子に電流を供給する手段である電流供給手段と、前記電流供給手段と前記電流制御型発光素子との間に接続されたスイッチ手段と、を備えたことを特徴とする。

【0034】このような構成によれば、スイッチ手段の開閉時間を制御することにより、1フィールドにおける画素の発光量を調整し、結果として階調表示を得ることができる。

【0035】さらには、走査線と信号線とに接続され、該走査線及び該信号線からの信号によって電流供給手段と前記スイッチ手段との接続の開閉を行う電流制御手段を備えたことを好ましい態様として含むものである。

【0036】このような構成によれば、走査線と信号線と電流制御手段とを各画素のアドレッシングに使用する

ことができ、選択された画素にのみ例えば1フィールドにおける発光、非発光の情報が書き込み、その情報に基づいて電流供給手段から発光素子に電流を供給することができる。このとき更に、スイッチ手段の開閉時間を制御することにより、1フィールドにおける発光量を調整し、結果としてクロストークの発生しない、安定した階調表示を得ることができる。

【0037】以下の具体的な実施形態においては、発光素子として、有機EL素子を例としてあげる。

10 【0038】図1は、本発明の表示パネルの1画素の回路構成の模式図である。図1中、1は電流制御手段、2は有機EL素子を発光させるための電流を供給する電流供給手段、3はスイッチ手段、4は発光素子に対応する有機EL素子である。なお、図1に示したものは電流制御手段を備えた好ましい形態である。

【0039】本発明の特徴は、図1に示したように、電流供給手段2と有機EL素子4の間に直列にスイッチ手段3を入れたことである。

20 【0040】電流制御手段1を備えていれば、これをアドレッシングに使用することにより、選択された画素にのみ例えば発光、非発光の情報が書き込まれ、その情報に基づいて電流供給手段2から有機EL素子に電流が供給される。このとき、直列に配置したスイッチ手段3の開閉時間を制御することにより、発光量を調整し、結果として階調表示を得ることができる。

【0041】図2は、本発明の表示パネルのより好ましい実施形態の1画素の回路構成の模式図である。図2中、図1と同じ符号は同じ部材を表し、5は、2入力のマルチプレクス駆動制御を行う駆動制御手段である。

30 【0042】図2に示した形態においては、有機EL素子4の発光時間を制御するために2入力のマルチプレクス駆動を用いる。

【0043】図3は、本発明の表示パネルの一実施形態の画素回路図である。27は有機EL素子、10は走査線、11は信号線、15は電源線、12は制御信号線、20～22は薄膜トランジスタ（TFT）、14はカソード電極線である。電流供給用のTFT21と有機EL素子14との間にもう1つTFT22を直列に挿入したことが特徴である。

40 【0044】本形態においては、電流供給手段は、電源線15とTFT21に対応し、電流制御手段は、TFT20に対応し、スイッチ手段はTFT22に対応する。なお、電流供給手段は、本形態のように電源とスイッチとの組み合わせでも良いし、それ自体が電源で有っても良い。また、電流制御手段は、本形態のようにスイッチであっても良いし、電源自体を制御するドライバーであっても良い。

【0045】図4は、本発明の表示パネルの他の実施の形態の画素回路図である。図4中、図3と同じ符号は同じ部材を表し、3はスイッチ手段、13は制御信号線、

23, 24はTFTである。

【0046】図3の形態と比べて、電流供給用のTFT21と有機EL素子27との間に2つのTFT23, 24を直列に挿入したことが特徴である。

【0047】本形態においては、スイッチ手段がこのTFT23, 24によって構成されている。この直列に接続されたTFT群(図中点線内)の各々のゲート電極に接続された制御信号線12, 13がマルチプレクス駆動するときの2入力に使用される。この2つの入力の信号パルスを制御することにより、有機EL素子27に電流が流れる時間(2つのTFTが同時にオンする時間)を制御することが可能である。

【0048】なお、本形態において、制御信号線12, 13を2入力のマルチプレクス駆動制御を行う不図示の制御信号ドライバーに接続すれば、これが本発明の駆動制御手段に対応する。

【0049】図5は、図2の回路構成の画素を用いて構成した本発明の表示パネルの模式図である。図5中、図2と同じ符号は同じ部材を表し、6は走査ドライバー、7は信号ドライバー、14はカソード電極線、8, 9はマルチプレクス駆動するための制御信号ドライバー、10は走査線、11は信号線、12, 13は制御信号線、16は駆動制御回路である。

【0050】走査ドライバー6及び信号ドライバー7により画素の1フィールドにおける発光・非発光が選択され、電流制御手段1によって電流供給手段2からの発光電流の供給、非供給の切換が行われる。このとき、スイッチ手段3の開閉時間は、制御信号ドライバー8, 9からマトリクス配置された制御信号線12, 13に送られる信号の組合せによる駆動制御回路5の出力により制御される。

【0051】本形態においては、駆動制御回路5と、制御信号ドライバー8, 9と、制御信号線12, 13とが、2入力のマルチプレクサを構成し、駆動制御手段に対応する。

【0052】マルチプレクサとして使用される制御信号ドライバーは、例えば従来のマトリクス液晶表示パネル用のドライバー技術をそのまま使用可能である。

【0053】図6は、本発明の表示パネルの一実施形態の一部分の回路図である。本形態は、画素回路として図3に示した形態のものをマトリクス状に配置したものであり、図6には、そのうちの2×2だけのマトリクス回路を示しているが、行列数はこれに限定されるものではない。

【0054】本形態においては、図3のTFT22に対応するトランジスタのオン、オフのみによっても有機EL素子の発光時間の制御は可能であるが、さらに、図3のカソード電極線14を、図6のように制御信号線13に接続して、制御信号線12, 13を用いた2入力のマルチプレクス駆動も可能である。

【0055】図7は、本発明の表示パネルの他の実施形態の一部分の回路図である。本形態は、画素回路として図4に示した形態のものをマトリクス状に配置したものであり、そのうちの2×2だけのマトリクス回路を示しているが、行列数はこれに限定されるものではない。

【0056】本形態では、有機EL素子に直列に接続された2つのTFTのゲート電極を夫々マトリクス配線で共通接続し(図7中の制御信号線12, 13)夫々を入力とするマルチプレクス駆動することにより発光時間の制御(マルチプレクス駆動される2つのTFTが同時にオンする時間の制御)が可能となる。

【0057】(駆動方法)本発明の駆動方法は、上記本発明の表示パネルの駆動方法であって、スイッチ手段の開閉時間を制御することにより発光素子の発光量を調整することを特徴とするものである。

【0058】この方法によって、発光素子の発光量を直接自在に調節することができる。

【0059】好ましくは、電流制御手段によって各画素の1フィールドにおける発光、非発光を選択することである。

【0060】この方法によって、クロストークのない発光、非発光の制御が可能となる。

【0061】さらに好ましくは、発光、非発光の選択は、1フィールドにつき1回のみ行うことである。

【0062】これによって、時間階調方式において、映像情報の各画素への書き込みは1フィールドに1回のみ行うため、階調表現に必要な発光時間の制御は、全画素同時に実現できるため、従来のように階調ピット回数分の書き込み(アドレッシング)が必要なくなる。以下にこれを詳しく説明する。

【0063】図8は、時間階調方式によって階調表示を行う際の、1フィールドあたりの1画素の発光時間比率を表す概念図である。

【0064】各画素への映像情報の書き込み(アドレッシング)期間に、表示画素への映像情報の書き込みを行った後、スイッチの開閉時間を、スイッチの開閉タイミングを制御することにより制御する。図8では、階調数として5ビット階調を表示する場合の例を示した。表示期間を5つのサブフィールド(SF1~5)に分け、これらのサブフィールドのどの期間に発光するか、トータルの発光時間の違いにより階調表示を行う。尚、図8においては、各サブフィールドSF1~SF5を順次連続して示したが、本発明においては、発光素子4の発光時間が表示期間内においてトータルで所定の時間になれば良く、そのタイミングや連続発光時間、複数の発光時間の間の長さについては特に限定されない。

【0065】本発明によれば、時間階調方式による階調表示において、映像情報の各画素への書き込みは1フィールドに1回で済み、従来のように階調ピット回数分の書き込み(アドレッシング)は必要ない。

【0066】 例えば、フルカラー表示を行う8ビット階調を考えた場合、フィールド周波数60Hz、走査線数240本、1走査線のアドレッシング周期として250kHz必要であると仮定して、

従来の発光時間(完全白表示) = $1/60 - 1/(250 \times 10^3) \times 8 \times 240 = 9.0 \text{ msec.}$

本発明の発光時間(完全白表示) = $1/60 - 1/(250 \times 10^3) \times 240 = 15.7 \text{ msec.}$

となり、本発明のほうが、1.7倍発光時間を長くとれる。このことは、言い換えると、同じ発光量を得るのに従来方法より発光素子に流す電流を1.7分の1に低減できることを意味する(有機EL素子の場合、電流量と発光輝度はほぼリニアに変化すると考えてよい)。これは携帯機器の表示素子のように、バッテリー駆動を前提とした応用には非常に重要である。

【0067】 さらに好ましくは、2入力のマルチプレクス駆動によって前記電流制御型発光素子の発光時間を制御することである。

【0068】 これによって、VGAなどの画素数の多い表示パネルにおいても、所望の表示を行うことができる。

【0069】 以下に、上述の実施形態の表示パネルを用いた具体的な駆動方法を説明する。

【0070】 先ず、上述の図6の形態の表示パネルの具体的な駆動方法を、図3を合わせて参照しながら説明する。

【0071】 走査線10が選択されてTFT20がオンすると、画素の発光/非発光の選択信号が信号線11からTFT21のゲート容量に転送され、その後TFT20がオフしても保持される。これによって画素のアドレッシングがなされる。

【0072】 電源線15からの定電流は、選択信号に応じてTFT21を介して供給される。仮に画素にこの発光選択信号が転送された場合、その状態でTFT22のゲート電極に制御信号線12よりパルス信号が供給されると、TFT22のオン・オフに応じて、有機EL素子27がオン・オフし、即ち、有機EL素子27が発光・非発光を行うことになる。このオン・オフ制御によって1画素の発光量を調節し、時間階調を得ることができる。

【0073】 また、この形態の表示パネルの別の駆動方法として、図3に示す有機EL素子のカソード電極線4を図6に示すように制御信号線13として使用し、ここにもパルス信号を与える方法も挙げられる。

【0074】 本形態では、有機EL素子に直列に接続された1つのTFTのゲート電極を一方のマトリクス配線で共通接続し(図6中の制御信号線12)、またカソード電極線を列ごとに分離形成することで(図6中の制御信号線13)、夫々を入力とするマルチプレクス駆動をすることにより発光時間の制御(マルチプレクス駆動さ

れるTFTがオン、カソード電極線でもある制御信号線13の電位がLowレベル、になる時間の制御)が可能となる。この形態では、後述のスイッチ手段としてTFT2つを用いる場合と比べてTFTの数が1つ少なくてすみ、その分画素の微細化には有利となる。

【0075】 次に図7の形態の表示パネルの具体的な駆動方法を、図4を合わせて参照しながら説明する。

【0076】 本形態では、アドレッシングは上述の図6の形態を用いた場合の駆動方法と同様に行い、有機EL素子27に直列に接続された2つのTFT23, 24のゲート電極を夫々マトリクス配線で共通接続し(図7中の制御信号線12, 13)夫々を入力とするマルチプレクス駆動をすることにより発光時間の制御(マルチプレクス駆動される2つのTFTが同時にオンする時間の制御)が可能となる。

【0077】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、電流制御型発光素子の階調制御方法として時間階調方式を採用した場合、発光時間を長く取ることができるため、発光素子に流れる電流を小さくできる。その結果、表示パネル全体の消費電力の低減化が図れ、携帯機器などのバッテリー駆動用途にも充分対応が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の表示パネルの1画素の回路構成の模式図である。

【図2】 本発明の表示パネルの一実施形態の1画素の回路構成の模式図である。

【図3】 本発明の表示パネルの一実施形態の画素回路図である。

【図4】 本発明の表示パネルの他の実施の形態の画素回路図である。

【図5】 図2の回路構成の画素を用いて構成した本発明の表示パネルの模式図である。

【図6】 本発明の表示パネルの一実施形態の一部分の回路図である。

【図7】 本発明の表示パネルの他の実施形態の一部分の回路図である。

【図8】 1フィールドあたりの1画素の発光時間比率を表す概念図である。

【図9】 従来の画素回路の一例を示す回路図である。

【図10】 2つのトランジスタの特性のばらつきを示す特性図である。

【図11】 カレントミラー回路を用いた従来の画素回路の一例を示す回路図である。

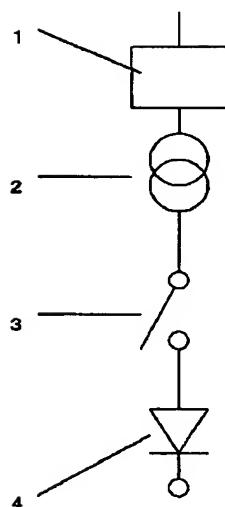
【符号の説明】

- 1 電流制御手段
- 2 電流供給手段
- 3 スイッチ手段
- 4 発光素子
- 5 駆動制御手段

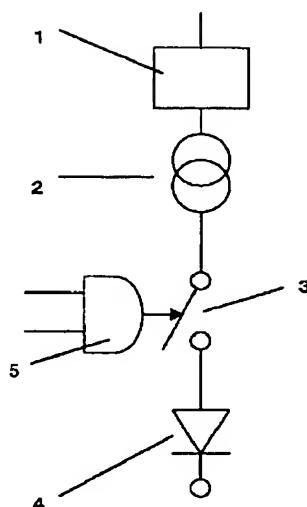
6 走査ドライバー
 7 信号ドライバー
 8, 9 制御信号ドライバー
 10 走査線
 11 信号線
 12, 13 制御信号線
 14 カソード電極線
 15 電源線
 16 駆動制御回路
 20~24 トランジスタ

27 有機EL素子
 30 定電流回路
 31 走査線
 32 信号線
 33~35, 41 トランジスタ
 38 コンデンサ
 39 カソード電極
 40 発光素子
 42 電源線
 10 43 電流制御回路

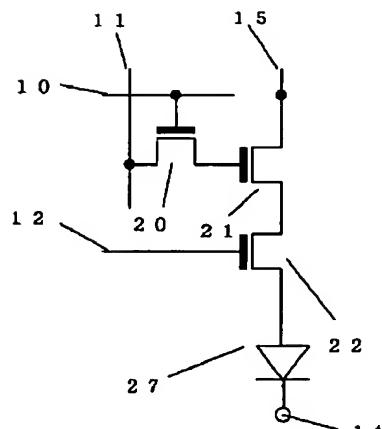
【図 1】



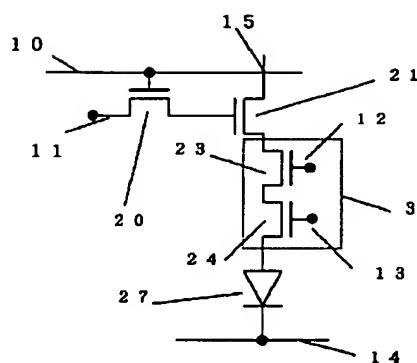
【図 2】



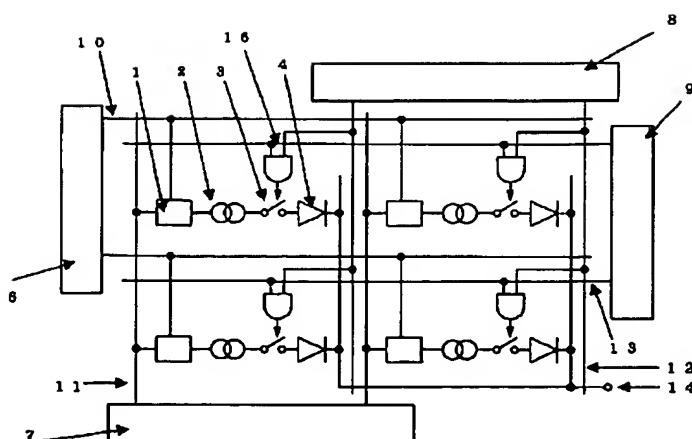
【図 3】



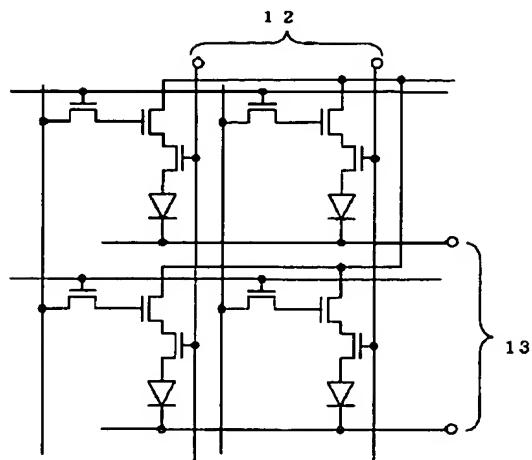
【図 4】



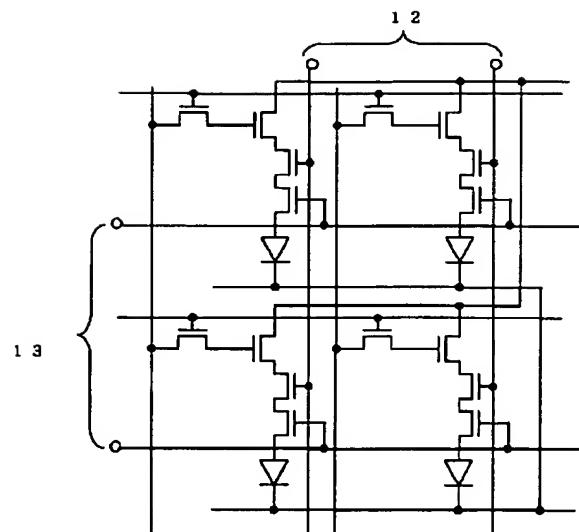
【図 5】



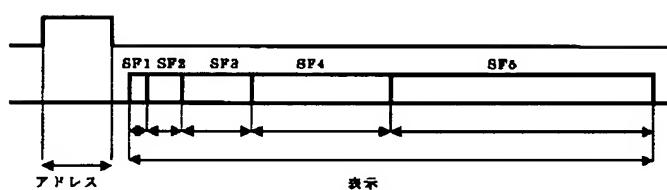
【図 6】



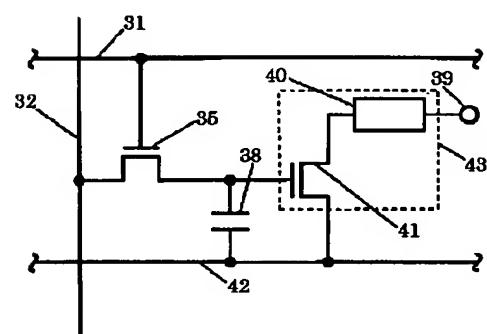
【図 7】



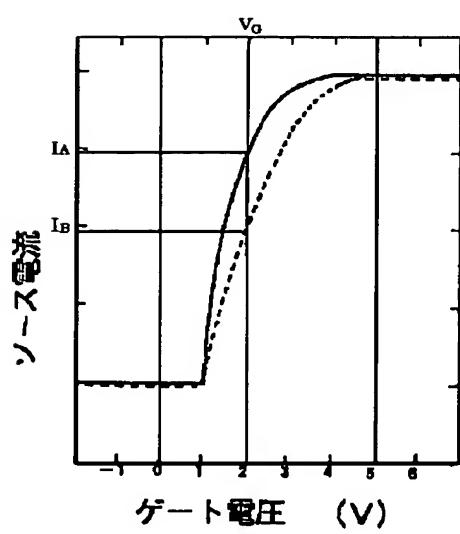
【図 8】



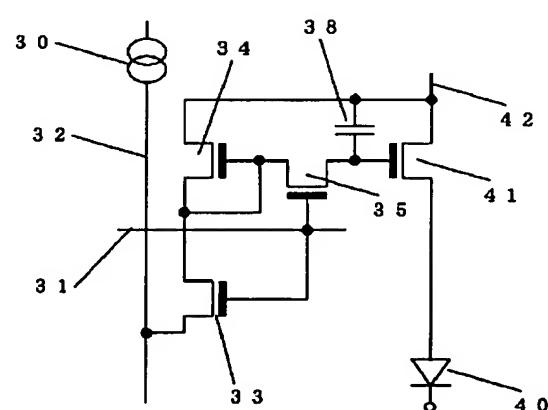
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 05 B 33/14

識別記号

F I
H 05 B 33/14

テ-マコ-ト (参考)
A

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB05 AB17 BA06 DA01
DB03 EB00 GA02 GA04
5C080 AA06 AA07 BB05 DD05 EE29
FF11 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05